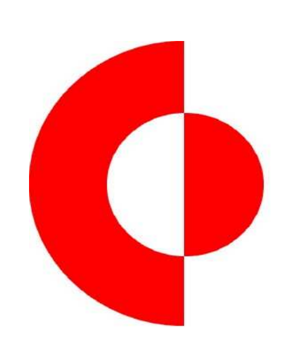


ROHRSYSTEME
TIEFBAU
MAINCOR

Verlegeanleitung
Rohrsysteme



www.maincor.de

Inhalt

Technische Daten	3
Allgemeines	4
Transport und Lagerung	5
Verlegung gemäß DIN EN 1610	6
Statik	8
Grabenbreite	9
Bettung der Rohrleitung	10
Einzatz von Verlegekissen	14
Baustoffe	16
Verlegung von Rohren	19
Verlegung mit Ultra Rib 2 Schweißring	23
Anschlüsse an den Hauptkanal	26
Anschlüsse an Schachtbauwerke	27
Nachträglicher Anschluss mit Abzweig	28
Nachträglicher Anschluss mit Abzweigstutzen mit Kugelgelenk	29
Nachträglicher Anschluss mit Anschweißstutzen	32
Übergang auf andere Rohrtypen	37
Verfüllen des Rohrgrabens	38
Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1610	41
Verlegung von Ultra Rib 2-Rohren in Wasserschutzzonen	45
Erläuterungen zum Objektfragebogen	46
Objektfragebogen zur Rohrstatik gemäß ATV A 127	47

Technische Daten

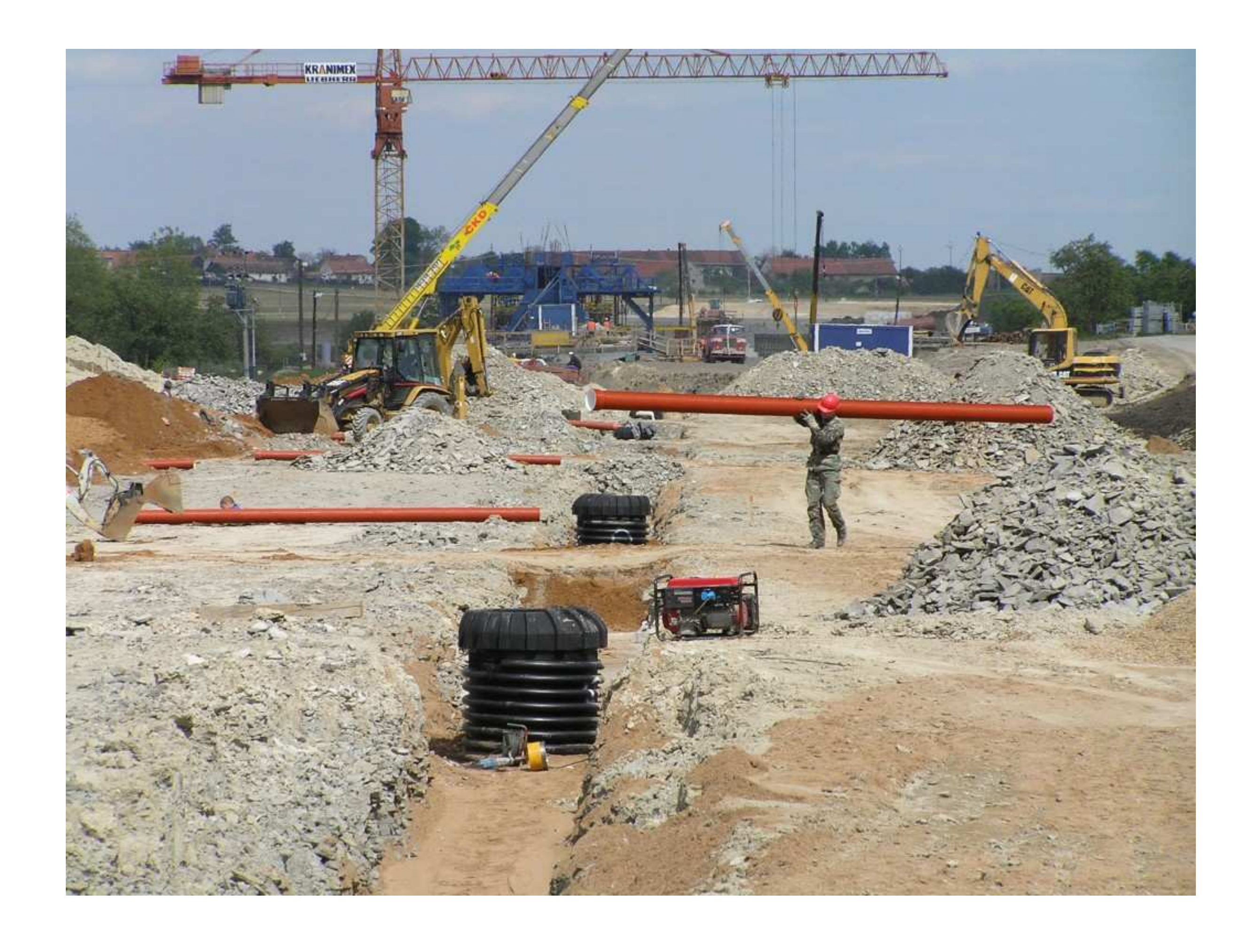
Technische Daten, Rohrtyp	Ultra Rib 2 PP SN10	Ultra Rib 2 PP SN16	Ultra Rib 2 Rain PP SN12
Werkstoff	Polypropylen (PP-B)	Polypropylen (PP-B)	Polypropylen (PP-B)
Farbe außen	rotbraun RAL 3016	dunkelbraun RAL 8014	blau RAL ??
Farbe innen	reinweiß, RAL 9010	reinweiß, RAL 9010	blau, RAL ???
Kennzeichnung	DIN 16961; DIN EN 13476-3	DIN 16961; DIN EN 13476-3	DIN 16961; DIN EN 13476-3
Ringsteifigkeit nach EN ISO 9969	SN 10	SN 16	SN 12
Mittlere Dichte	0,901 g/cm^3	0,901 g/cm^3	0,901 g/cm^3
Längenausdehnung	$1,5 \times 10^{-4}$ mm/mK	$1,5 \times 10^{-4}$ mm/mK	$1,5 \times 10^{-4}$ mm/mK
Wärmeleitfähigkeit	0,2 W/mK	0,2 W/mK	0,2 W/mK
E-Modul	> 1.250 N/mm^2	> 1.400 N/mm^2	> 1.400 N/mm^2
Oberflächenwiderstand	> 10^{12} Ohm	> 10^{12} Ohm	> 10^{12} Ohm
Chemische Beständigkeit	nach DIN 8078, Beiblatt 1	nach DIN 8078, Beiblatt 1	nach DIN 8078, Beiblatt 1
Verbindung	Steckmuffe mit fixierten Gummi-Dichtelement Oder Schweißrine mit Doppelmuffe	Steckmuffe mit fixierten Gummi-Dichtelement Oder Schweißrine mit Doppelmuffe	Steckmuffe mit fixierten Gummi-Dichtelement Oder Schweißrine mit Doppelmuffe
DIBt -Zulassung	Z-42.1-275	Z-42.1-275	Z-42.1-275
Fertigung	DIN 16961-1;EN DIN 13476-3 DIN CERTCO ZP 7.4.12	DIN 16961-1;EN DIN 13476-3 DIN CERTCO ZP 7.4.12	DIN 16961-1;EN DIN 13476-3 DIN CERTCO ZP 7.4.12

Allgemeines

Das leichte Handling der MAINCOR-(PP)-Kanalrohrsysteme bringt optimierte Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und rechenbare Vorteile. Durch das geringe Gewicht sind die Rohre und Formteile einfach zu handhaben und zu verlegen. Aufwendige Hebezeuge sind nicht erforderlich. Praxisgerechte Baulängen und die entsprechend reduzierte Anzahl der herzustellenden Verbindungen ermöglichen eine schnelle Verlegung. Für das Ablängen der Rohre sind Spezialgeräte nicht erforderlich. Auch der Arbeitsgang des Anfasens der Rohre nach dem Ablängen entfällt.

Zwischen den Rippen fixierte Dichtungen machen das Herstellen von Verbindungen leichter und sicherer. Bei den MAINCOR-Kanalrohrsystem ist die Restlängenverwertung gut gelöst. Durch allseits gemuffte Formstücke können entstehende Restlängen direkt verwendet werden.

Allseits gemuffte Formstücke helfen zusätzlich, den Einsatz von Verbindungselementen (z.B. Doppelmuffen) zu reduzieren.



Lieferung

Rohre, Rohrleitungsteile und Verbindungszubehör müssen bei der Lieferung überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie mit den Planungsanforderungen übereinstimmen.

Alle Rohre und Rohrleitungsteile müssen sowohl bei der Lieferung als auch unmittelbar vor dem Einbau sorgfältig untersucht werden, um sicherzustellen, dass sie keine Schäden aufweisen.

Transport und Lagerung

Für das Auf- und Abladen palettierter und insbesondere für nicht palettierte Rohre sind breite Gurte und andere schonende Vorrichtungen vorteilhaft.

Empfohlen wird ferner, dass für nicht pallettierte Rohre während des Transports geeignete Sicherungs-maßnahmen getroffen werden.

MAINCOR-Rohre und –Formteile können, unter Schutz vor Sonnen-einstrahlung,auch im Freien gelagert werden.
Sämtliche Leitungsteile sind auf ebener Fläche zu lagern.

Die einzelnen Rohrlagen können mit oder ohne Zwischenhölzer gelagert werden. Es ist allerdings darauf zu achten, dass die Muffen frei liegen.

Lockere Rohrstapel sind zu sichern, um Schäden durch Abrollen zu verhindern. Stapelhöhen von über 2 m sind zu vermeiden, damit die Rohre im unteren Teil des Stapels nicht über-lastet werden. Der Kontakt mit schädigenden Stoffen muss unter-bleiben.

MAINCOR-Leitungsteile sind sauber zu halten und Verunreinigungen oder Beschädigungen sind zu vermeiden. Dichtungen sind vor Ozonquellen (z. B. elektrische Geräte), Sonnenlicht und Öl zu schützen.



Verlegung gemäß DIN EN 1610

Die Verlegung von Abwasserkanälen und –leitungen ist durch die Europäische Verlegenorm DIN EN 1610 **„Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“** geregelt worden. Die DIN EN 1610 mit ihren Anhängen enthält technische Regeln zur Verlegung und Prüfung, die vom Verleger einzuhalten sind. In einigen Bereichen, wie z.B. den zusätzlichen Anschlüssen, dem zulässigen Größtkorn oder der Abwinkelbarkeit sind diese Regeln allerdings durch Herstellerangaben zu ergänzen. Hierzu enthält die vorliegende Verlegeanleitung für Ultra Rib-Kanalrohre detaillierte Angaben.

Das Verwenden von Auszügen der DIN EN 1610 im Rahmen dieser Verlegeanleitung entbindet den Verleger nicht von der Pflicht, den Inhalt der gesamten DIN EN 1610 zu beachten.

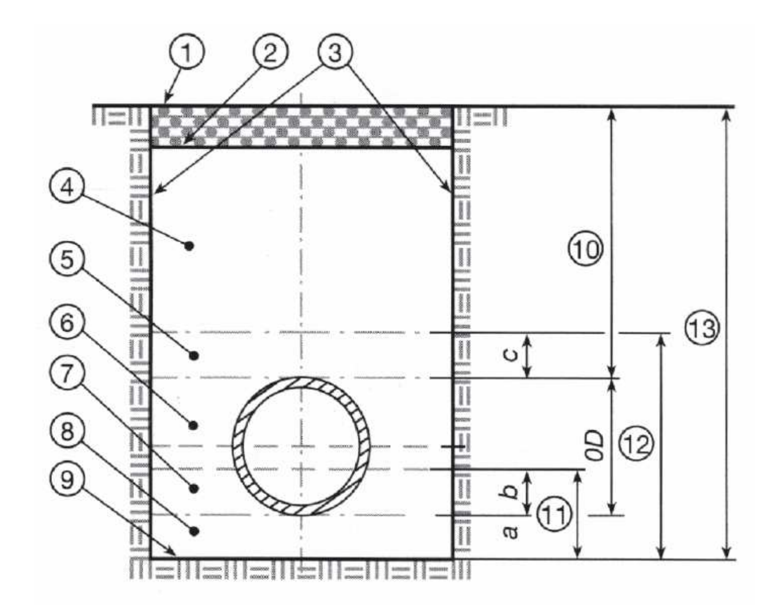
Rohrleitungen und Schächte sind technische Konstruktionen, bei denen das Zusammenwirken der Bauteile, Einbettung und Verfüllung die Grundlage für Stand- und Betriebssicherheit ist. Die MAINCOR-Rohre, -Formstücke und Dichtmittel in Verbindung mit den am Ort zu erbringenden Leistungen wie Bettung, Herstellung der Rohrverbindung, Seiten- und Hauptverfüllung sind wichtige Faktoren für die Sicherstellung der bestimmungsmäßigen Funktion der Bauwerke.

Die Ausführung und die Überwachung der Verlegearbeiten ist von Fachfirmen mit erfahrenem Personal, das die Qualität der ausgeführten Arbeit im Sinne der jeweils gültigen technischen Regeln beurteilen kann, durchzuführen.

Weiterhin müssen z.B. die geltenden Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft, die Straßenverkehrsordnung und die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen beachtet werden.

Verlegung gemäß DIN EN 1610

Die DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen“ enthaltenen Begriffe, die an dieser Stelle zum besseren Verständnis erläutert werden:



1. Oberfläche
2. Unterkante der Straßen- und Gleiskonstruktion, soweit vorhanden.
3. Grabenwände
4. Hauptverfüllung
5. Abdeckung
6. Seitenverfüllung
7. Obere Bettungsschicht
8. Untere Bettungsschicht
9. Grabensohle
10. Überdeckungshöhe
11. Dicke der Bettung
12. Dicke der Leitungszone
13. Grabentiefe

Obere Bettungsschicht **b** in mm				
Nennweite		Bettungswinkel α		
ID	OD	90°	120°	180°
		$k_{90} = 0{,}14$	$k_{120} = 0{,}25$	$k_{180} = 0{,}50$
150	170	25	43	85
200	225	33	56	113
250	280	41	70	140
300	335	49	84	168
400	450	66	113	225
500	560	82	140	280
600	670	98	168	335

b Dicke der oberen Bettungsschicht

b = k x OD

k ist ein dimensionaler Faktor; Verhältnis der Dicke der oberen Bettungsschicht b zu OD (=Außendurchmesser des Rohres) in mm.

Statik

Für die wesentliche Standfestigkeit der Rohrleitung ist die fachgerechte Herstellung der Leitungszone mit der unteren und oberen Bettungsschicht,
der seitlichen Verfüllung und der Abdeckungszone wesentlich.

Statische Berechnungen nach dem ATV-Arbeitsblatt A 127 ergeben eine sichere Beurteilung der vorhandenen Belastungen auf die Rohrleitung für die jeweilige Baumaßnahme.

Gemäß DIN EN 1610 ist für erd-verlegte Abwasserkanäle und -leitungen vor Beginn der Bau-ausführung die Tragfähigkeit des Systems Rohr / Boden nachzuweisen. Die Ausführung der Arbeit sollte in der Weise kontrolliert werden, dass die Lastannahmen, die sich aus den Planungen ergeben, abgesichert oder an die veränderten Bedingungen angepasst werden.

MAINCOR erstellt im Rahmen der Serviceleistungen diese statischen Nachweis, sofern das anliegende Formblatt (Seite 46) erforderliche Angaben zur Durchführung einer stat. Berechnung“ an MAINCOR zurückgeschickt wird.

Bei Feststellung von Abweichungen von der vorliegenden Berechnung sind gegebenenfalls neue Berechnungen durchzuführen.

Änderungen der Belastungen können z.B. auftreten bei:

- Änderung der Bodenverhältnisse
- Änderung des Verbaus
- Änderung des Rückbaus
- Unterrammung
- Bodenaustausch
- Erhöhter Verdichtung über den Rohren
- Grundwasserstände usw.

Grabenbreite

Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit vom Rohraußendurchmesser (OD)

Die Grabenbreite muss eine fachgerechte Rohrverlegung und ein sicheres Arbeiten gemäß den UVV ermöglichen. Die Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit zum Rohraußen-durchmesser OD, entsprechend der DIN EN 1610, sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

DN	Grabenmindestbreite OD + x [m]		
	verbauter Graben	nicht verbauter Graben	
		ß > 60°	ß ≤ 60°
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 bis ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 bis ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40

Bei den Angaben OD + x entspricht x/2 dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand bzw. Grabenverbau. Dabei ist OD der Außendurchmesser in [m] und [ß] der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale.

Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit zur Grabentiefe

Grabentiefe [m]	Mindestgrabenbreite [m]
< 1,00	keine Angaben
≥ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

Die Grabenbreite darf die nach der statischen Bemessung größte Breite nicht überschreiten. Bei mehreren Rohrleitungen (z.B. Ver- und Entsorgungsleitungen) in einem Graben sind werkstoff- und systemabhängige Mindestabstände in der Grabenbreite zu berücksichtigen. Die zum Aushub verwendeten Geräte sind auf die notwendigen Grabenbreiten abzustimmen. Dies gilt auch für die Herstellung von Anschlusskanälen und –leitungen.

Ausnahmen von der Mindestgrabenbreite

Von der Mindestgrabenbreite kann unter den folgenden Bedingungen abgewichen werden:

- wenn Personal den Graben niemals betritt;
- wenn Personal niemals den Raum zwischen Rohrleitung und Grabenwand betritt;
- an Engstellen und unvermeidlichen Zwangstellen.

In jedem dieser Fälle sind besondere Vorkehrungen in der Planung und für die Bauausführung erforderlich.

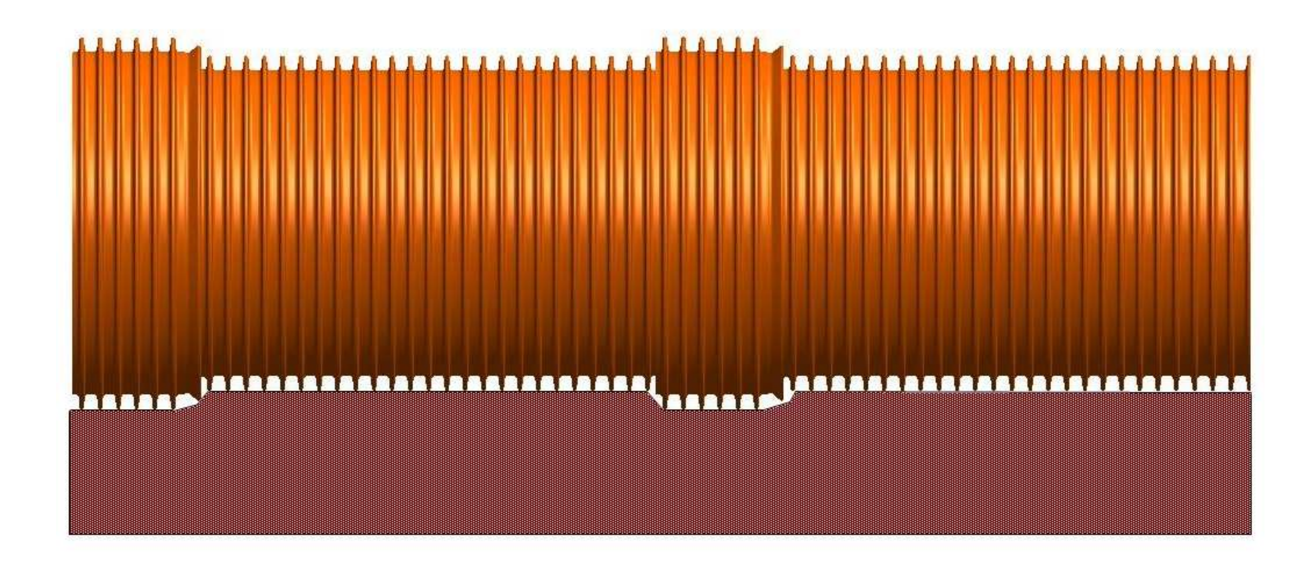
Bettung der Rohrleitung

Das Gefälle der Grabensohle und das Material der Grabensohle müssen den Festlegungen in der Planung entsprechen. Die Grabensohle sollte nicht gestört werden. Falls dieses nicht vermieden werden kann, muss die ursprüngliche Tragfähigkeit durch geeignete Maßnahmen wieder hergestellt werden. Bei Minusgraden kann es erforderlich sein, die Grabensohle und das Einbettungsmaterial vor Frost zu schützen.

Für den Lastausgleich zwischen Rohr und Boden ist die Ausführung der Leitungszone von entscheidender Bedeutung. Sie ist daher besonders sorgfältig und entsprechend den Angaben in der DIN EN 1610 auszuführen.

Es ist sicherzustellen, dass die Rohre über die gesamte Schaftlänge gleichförmig aufgelagert sind.
Nachbesserungen der Höhenlage dürfen nicht durch örtliche Verdichtung, sondern nur durch Auffüllen oder Abtragen der Bettungszone erfolgen.

Beim Verlegen der Rohre sind Aussparungen für die Muffe in der unteren Bettungszone vorzusehen, damit die Verbindung ordnungsgemäß hergestellt werden kann (siehe unten stehende Abbildung).
Die Aussparung darf die für die ordnungsgemäße Verbindung notwendige Größe nicht überschreiten.



Bettung der Rohrleitung

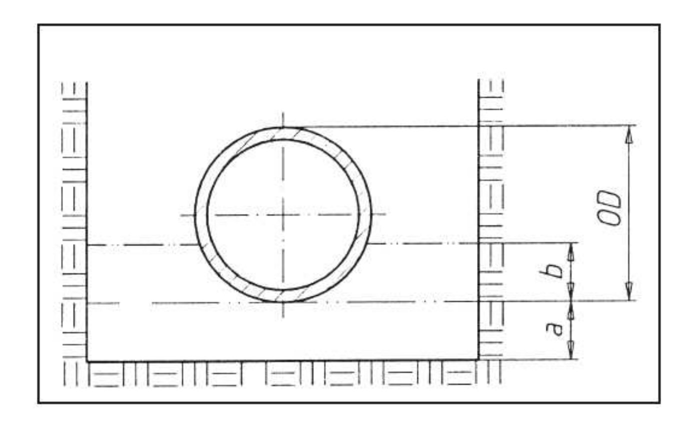
Bettung auf eingebrachtem Boden (Regelfall)

Hinsichtlich der Bettung von Kanalrohren wird gemäß DIN EN 1610 zwischen drei Ausführungstypen unterschieden: Eignet sich der anstehende Boden nicht als Auflager, so ist die Grabensohle tiefer auszuheben und eine untere Bettungsschicht (a) herzustellen. Für die Bettung eignen sich, gemäß DIN EN 1610 (siehe auch Anhang B), u.a. folgende Baustoffe:

- Sande
- Stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm,
- Sandanteil > 15% und Ungleichformigkeitsgrad U ≥10
- Material mit abgestufter Körnung
- Ein-Korn-Kiese
- Brechsand-Splitt-Gemische mit Größtkorn 11 mm (gebrochene Baustoffe)
- Recyclingmaterial

Maßgebend für die Dicke b der oberen Bettungsschicht - siehe Tabelle auf Seite 7 – ist der in der statischen Berechnung berücksichtigte Bettungswinkel.

Bei Arbeiten im Grundwasserbereich ist generell dafür zu sorgen, dass die Gräben während der Verlegearbeiten frei von Wasser sind sowie Vorkehrungen getroffen werden, mit denen sich Ausspülungen von Feinmaterial während der Wasserhaltung verhindern lassen.
Nach Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahmen sind alle Baudrainagen ausreichend zu schließen.



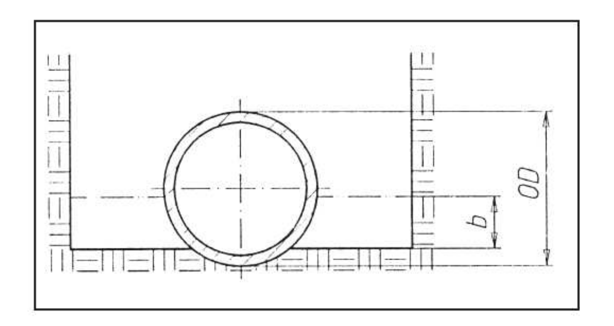
Die Dicke der unteren Bettungsschicht a darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- 150 mm bei Felsen oder festgelagerten Böden
- 100 mm bei normalen Bodenverhältnissen

Bettung der Rohrleitung

Bettung in gleichmäßigem, relativ lockerem, feinkörnigem Boden

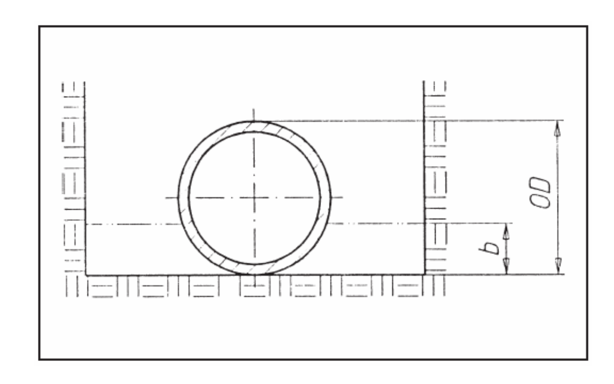
Rohre können auf gleichmäßigem, relativ lockerem, feinkörnigem Boden direkt aufgelegt werden, wenn die Auflagefläche vor dem Verlegen entsprechend der Form der Rohraußenwand herausgeformt wird und das verlegte Rohr auf der ganzen Rohrlänge satt aufliegt.



Die Dicke der oberen Bettungsschicht (b) muss den Werten der Tabelle auf Seite 7 entsprechen.

Bettung in gleichmäßigem, relativ feinkörnigem Boden

Rohre können auf gleichmäßigem, relativ feinkörnigem Boden direkt verlegt werden, wenn dieser eine Unterstützung über die gesamte Rohrlänge zulässt und die obere Bettungsschicht der statischen Berechnung entspricht und wenn der für die Unterstopfung vorgesehene Boden verdichtungsfähig ist.



Um Linien- und Punktauflagerungen zu vermeiden, darf die Zone unter dem Rohr nicht härter sein als das übrige Auflager.

Andererseits ist zu verhindern, dass die Grabensohle z.B. durch Baggerzähne aufgelockert oder durch Wasser aufgeweicht wird.

Wenn eine Auflockerung oder Aufweichung in der Grabensohle entstanden ist, muss die ursprüngliche Lagerungsdichte der Grabensohle wiederhergestellt werden.

Bettung der Rohrleitung

Möglichkeiten der Lagesicherung

Große Rohrlängen haben Vorteile bei der Verlegung. Zur Einhaltung der Gefällelinie bzw. der geplanten Höhen sollten Kontrollen unabhängig durchgeführt werden.

Als Möglichkeit der Lagesicherung während der Verlege- und Einbettungsphase sowie der Vermeidung von Durchbiegungen sind zu nennen:

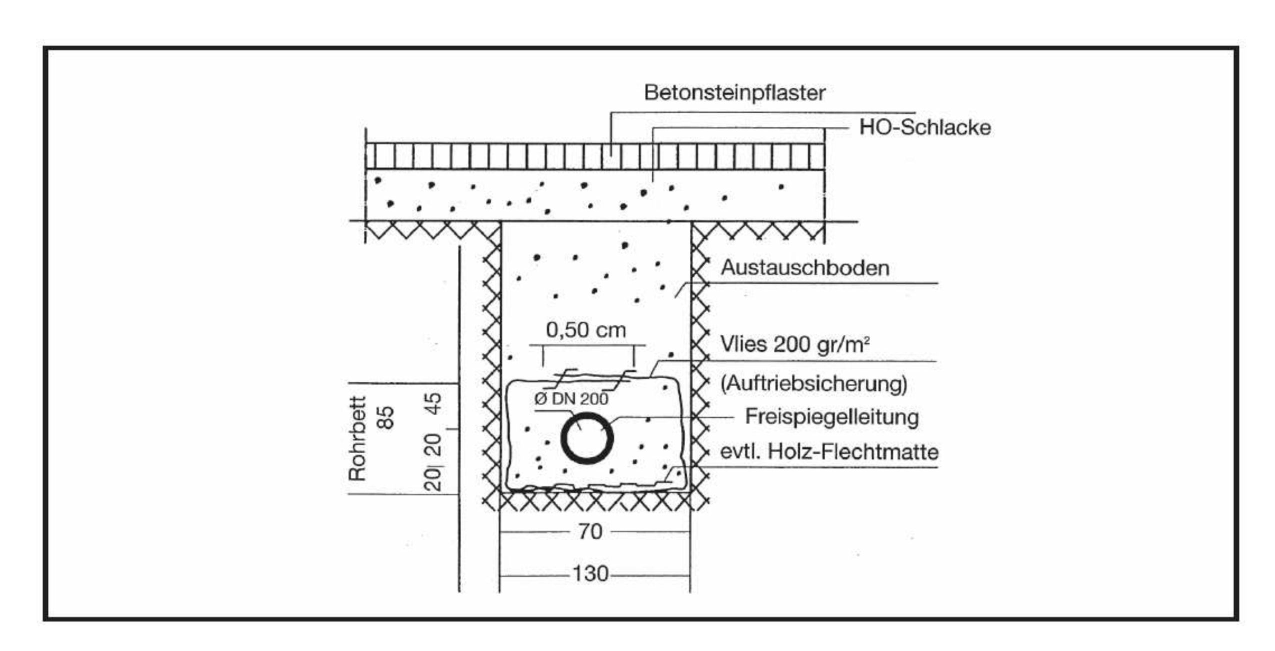
- häufige Kontrolle des Feinplanums
- Fixierung mit Sandkegeln
- Wechselseitiges Verteilen und
- Verdichten des Einbettungsmaterials bis oberhalb der Kämpferbereiche.

Besondere Ausführungen von Bettungen und Tragekonstruktionen

Weist die Grabensohle eine zu geringe Tragfähigkeit für die Bettungszone auf, sind besondere Maßnahmen erforderlich. Dies ist in der Regel bei instabilen Böden (z.B. Torf, Fließsand) der Fall.
Möglichkeiten der besonderen Ausführung sind: Der Austausch von Boden durch andere Baustoffe oder die Unterstützung der Rohrleitung durch Pfähle.

Die Unterstützung kann auch durch auf Pfähle gelagerte Querbalken erreicht werden.

Auch bei Übergängen zwischen verschiedenen Arten von Untergrund mit unterschiedlichen Setzungseigenschaften sind besondere Maßnahmen zu berücksichtigen.



Ausführungsbeispiel für die Verlegung in weichem Boden

Einsatz von Verlegekissen

Ein besonders effektive und wirtschaftliche Alternative zu den o.g. Maßnahmen ist der Einsatz von Verlegekissen um bei problematischen Bodenbedingungen eine ausreichende Rohrbettung zu erreichen.

Hinsichtlich der Verlegung von MAINCOR-Verlegekissen ist zu beachten, dass die MAINCOR-Verlegekissen über die gesamte Länge gleichförmig und vollflächig aufliegen. Dazu ist als Auflager eine profilgerechte ebene Ausgleichschicht aus gleichmäßigem relativ feinkörnigem Material mit einer Ebenheitsflächigkeit von + 1 cm erforderlich.
Punktlasten durch größere Verfestigungen in der Bettungsschicht sind zu vermeiden.

Der Zuschnitt der MAINCOR-Verlegekissen kann auf der Baustelle mit einer Säge (Fuchsschwanz) oder einen speziellen Heizdraht ausgeführt werden.
Für den Fall, dass bei übereinander verlegten Rohren (Huckepack-Verlegung) lose Verlegekissen aufeinander liegen, können zur Lagesicherung z. B. Krallendübel verwendet werden.

Vor der Verdichtung sind die Einzellagen der Seitenverfüllung möglichst auf beiden Seiten des Rohrstranges lose geschüttet einzubauen, um Horizontalverschiebungen zu verringern. Im Zuge der Verdichtung ist besonders auf die in der Rohrsohle ausgesparten Rohrverbindungsbereiche (Muffen) zu achten.

- Verlegung der Verlegekissen (mindestens auf der Länge eines Rohres)
- Zuschnitt einfach mit einer Säge (z. B. Fuchsschwanz)
- Verlegung des Kanalrohres
- Das Verlegekissen an den Muffenverbindungen aussparen
- Lose geschüttete Verfüllung des Rohrgrabens bis Rohrachse gleichmäßig auf beiden Seiten des Rohrstranges (um Horizontalverschiebungen zu vermeiden)
- Material nun gleichmäßig verdichten
- Bei der Verdichtung besonders auf die in der Rohrsohle ausgesparten Muffenbereiche achten

Siehe auch: Merkblatt für die Verwendung von EPS-Hartschaumstoffen beim Bau von Straßendämmungen, Stand August 1995 Der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.



Einsatz von Verlegekissen

Achsabstände

Abstand zur Rohrmitte in mm										
		Ultra Rib 2 PP SN10/16 (Lage oben)						Ultra Rib 2 Rain PP SN12 (Lage oben)		
	DN	150	200	250	300	400	500	300	400	500
Ultra Rib 2 PP SN10/16 (Lage unten)	150	205	236,5	267,5	299,5	362,5	421,5	299,5	362,5	421,5
	200	236,5	268	299	331	394	453	331	394	453
	250	267,5	299	330	362	425	484	362	425	484
	300	299,5	331	362	394	457	516	394	457	516
	400	362,5	394	425	457	520	579	457	520	579
	500	421,5	453	484	516	579	638	516	579	638
Ultra Rib 2 Rain PP SN12 (Lage unten)	300	299,5	331	362	394	457	516	394	457	516
	400	362,5	394	425	457	520	579	457	520	579
	500	421,5	453	484	516	579	638	516	579	638

Abstand zum Gerinne in mm (Bitte die Lage der Rohrleitungen beachten)										
		Ultra Rib 2 PP SN10/16 (Lage oben)						Ultra Rib 2 Rain PP SN12 (Lage oben)		
	DN	150	200	250	300	400	500	300	400	500
Ultra Rib 2 PP SN10/16 (Lage unten)	150	205	211,5	217,5	225	239	249	225	239	249
	200	261,5	268	274	281,5	295,5	305,5	281,5	295,5	305,5
	250	317,5	324	330	337,5	351,5	361,5	337,5	351,5	361,5
	300	374	380,5	386,5	394	408	418	394	408	418
	400	486	492,5	498,5	506	520	530	506	520	530
	500	594	600,5	606,5	614	628	638	614	628	638
Ultra Rib 2 Rain PP SN12 (Lage unten)	300	374	380,5	386,5	394	408	418	394	408	418
	400	486	492,5	498,5	506	520	530	506	520	530
	500	594	600,5	606,5	614	628	638	614	628	638

Bettung der Rohrleitung

Betonauflager und –ummantelung

Ist aus bautechnischen Gründen im Auflagerbereich eine Betonplatte erforderlich, wird empfohlen, zwischen Rohr und Betonplatte eine Zwischenlage aus geeignetem Boden von ca. 150 mm am Rohrschaft und ca. 100 mm unter der Verbindung vorzusehen.

Ist aus statischen Gründen zusätzlich eine Betonummantelung erforderlich, so wird stattdessen für die Lastverteilung eine Betonplatte oberhalb der Abdeckzone empfohlen. Wird eine Betonummantelung durchgeführt, ist sie so auszuführen, dass die gesamte statische Belastung von ihr aufgenommen werden kann.

Baustoffe

Allgemeines

Baustoffe für die Leitungszone müssen der verlegten Leitung eine dauerhafte Stabilität und ausreichende Tragfähigkeit bieten.

In dem Bemühen Kanalrohrsysteme kostengünstiger zu gestalten, erhalten auch die Baustoffe in der Leitungszone große Bedeutung, insbesondere dann, wenn Leitungssysteme in verkehrsfreien Bereichen vorgesehen sind.

Den Baustoffen wird daher in der DIN EN 1610 große Aufmerksamkeit gewidmet. Es kann sowohl anstehender Boden als auch angeliefertes Material verwendet werden, wenn es weder den Rohrwerkstoff noch das Grundwasser beeinträchtigt. Die für die Leitungszone geeigneten Einbettungsmaterialien sind der Tabelle auf Seite 187 zu entnehmen. Angelieferte Baustoffe können auch Recyclingbaustoffe sein.

Es sind körnige, ungebundene Baustoffe verwendbar:

≤ DN 200	≤ 22mm*
*Größtkorn gem. DIN EN 1610	
> DN 200 bis < DN 600	≤ 40 mm*
*Größtkorn gem. DIN EN 1610	

Außerdem sind gebrochene Baustoffe bis Größtkorn 11 mm einsetzbar.

Hydraulisch gebundene Baustoffe wie stabilisierter Boden, Leichtbeton, Lagerbeton, unbewehrter Beton oder auch bewehrter Beton sind für biegeweiche Konstruktionen wie z.B. das Rohr-/ Bodensystem nicht zu empfehlen.

Für Ultra Rib 2-Rohrsysteme dürfen über DIN EN 1610 hinausgehende Baustoffe verwendet werden (siehe Seite 18).

Baustoffe

Anstehender Boden

Der anstehende Boden kann wiederverwendet werden, wenn er in Übereinstimmung mit den Planungsanforderungen steht, verdichtbar und frei von allen rohrschädigenden Materialien ist.

Angelieferte Baustoffe

Nachstehend aufgeführte Baustoffe Sind gemäß DIN EN 1610 geeignet:

- körnige, ungebundene Baustoffe

Das sind u.a.:

- Ein-Korn-Kies
- Material mit abgestufter Körnung
- Sand
- Korngemische (All-in)
- gebrochene Baustoffe bis
- Größtkorn 11 mm

Geeignet können auch Recyclingbaustoffe sein, sofern ihre Eignung und Umweltverträglichkeit nachgewiesen sind hierzu gegeben u.a. in

- „Gemeinsamer Runderlass für das Land Nordrhein-Westfalen vom 30. April 1991“ bzw. vergleichbare Regelungen in anderen Bundesländern

- „Recyclingbaustoffe für den Straßenbau Gütesicherung RAL-RG 501/12“

Insbesondere sind zu beachten:

- Gewinnung/ Herkunft
- Aufbereitung und Lagerung
- Widerstand gegen Auslaugung
- Korngrößenverteilung und
- Kornform
- Reinheit

Baustoffe

Erweiterte Bedingungen für Leitungsmaterial bei Ultra-Rib-Kanalrohren

Anderes Material für die Leitungszone über die Anforderungen der DIN EN 1610 hinaus kann aufgrund der Rippenkonstruktion eingesetzt werden. Hierüber liegen Untersuchungen und Gutachten von Prof. Stein der Universität Bochum, dem IKT Gelsenkirchen und der IKU Universität Aachen vor. Die folgende Tabelle zeigt die sich aus dem Gutachten und er DIN EN 1610 ergebenden Möglichkeiten für den Einsatz von Material für die Leitungszone.

Baustoffe		DIN EN 1610	Ultra Rib 2-System	
			Bettung	Seitenverfüllung und Überdeckung
Material mit abgestufter Körnung	≤ DN 200 > DN 200	≤ 22 mm ≤ 40 mm	DIN EN 1610	≤ 45 mm (alle DN)
Brechkorn, Splitt	< DN 900	≤ 11 mm	DIN EN 1610	≤ 20 mm

Die einzigartige Rippenkonstruktion der Ultra Rib 2-Systeme erlaubt den Einsatz grobkörniger Bettungsmaterialien für die Seitenverfüllung und Überdeckung, als in der DIN EN 1610 festgelegt ist.

Verlegung von Rohren

MAINCOR-Rohre und Rohrleitungsteile sind auf eventuelle Beschädigungen zu überprüfen.

Kennzeichnung: MAINCOR-Kanalrohre unterliegen intensiven Eigen- und Fremdprüfungen, wie aus den DIBt-Zulassungen und dem DIN p*lus* Gütezeichen in der Rohrsignierung erkenntlich ist. Weiterhin sind Herstell-, Zulassungs-Nr., DIN plus Gütezeichen, etc. aus der Rohrkennzeichnung prüf- und erkennbar.

MAINCOR-Systemteile zeichnen sich durch das niedrige Gewicht aus, d.h., kleinere Nennweiten können auch von Hand in den Rohrgraben abgelassen werden.

Jedes Rohr und Formstück ist nach Gefälle und Richtung einzumessen.



Einfache Verlegung

Verlegung von Rohren

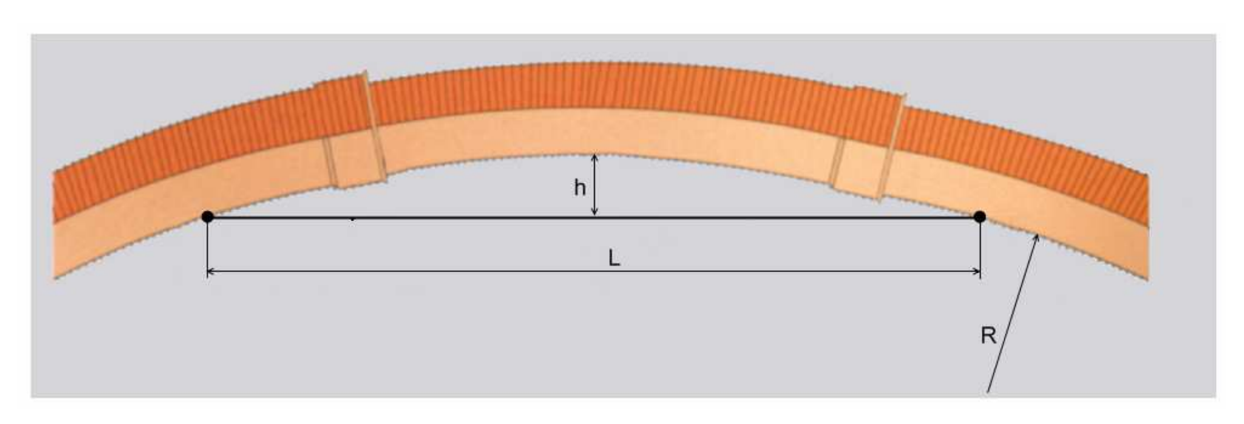
Flexibilität

Die Flexibilität von MAINCOR-Kanalrohren erlaubt eine weitgehende Anpassung an den Rohrgraben und damit auch an die Trassenführung. Auch wenn bei drucklosen Abwasserkanälen und-leitungen generell ein gerader Verlauf einzuhalten ist, können Rohre in der Leitungsführung die Flexibilität thermoplastischer Werkstoffe nutzen. Hierbei sollten die Werte der nachfolgenden Tabelle nicht überschritten werden.

Geringe Richtungsänderungen sind zusätzlich auch durch eine Abwinkelung in der Muffe möglich. Sie darf ca. 0,5°betragen (das entspricht 5 cm Auslenkung bei einer 5-m-Baulänge).

DN	150	≥ 200
Alle Maße in [m]		
R	47	61

L	h	
8	0,17	0,13
16	0,67	0,53



Ultra Rib 2-Rohre lassen sich bei größeren Nennweiten wegen der höheren Eigensteifigkeit nur noch begrenzt ausbiegen.

Verlegung von Rohren

Ablängen

Die Schnittführung erfolgt senk-
recht mittig zwischen zwei Rippen.



Grate und Unebenheiten sind mit
einem geeigneten Werkzeug, z.B.
grobhiebiger Feile oder Schaber, zu
entfernen.

Ein Anfasen des Rohres ist nicht
erforderlich. Formstücke dürfen nicht
gekürzt werden.

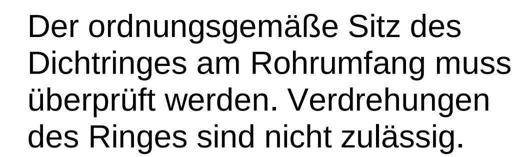
Einlegen des Dichtringes

Der Rippenzwischenraum, in den
das Dichtelement eingelegt wird,
und die Innenfläche der Muffe müs-
sen sauber und frei von Beschädi-
gungen sein.



Wichtig !!!

Bei den Rohrsystemen
Ultra Rib 2 PP SN10 bzw. SN16
Und Ultra Rib 2 Rain PP SN12
ist der Dichtring zwischen der
zweiten und dritten Rippe einzulegen.



Der ordnungsgemäße Sitz des
Dichtringes am Rohrumfang muss
überprüft werden. Verdrehungen
des Ringes sind nicht zulässig.



Gleitmittel auftragen
Ausreichend Gleitmittel auf die
gesamte Muffeninnenfläche auftragen.

Verlegung von Rohren

Herstellen der Rohrverbindung



MAINCOR-Kanalrohre kleiner Nennweiten können leicht von Hand zusammengeschoben werden. Bei größeren Durchmessern sollte man geeignete Hilfsmittel verwenden.
Die Lage des Rohres ist zu überprüfen und sollte- falls notwendig- nach Herstellung der Verbindung korrigiert werden.

Das Einsteckende mit eingelegter Dichtung ist bis zum Anschlag einzuschieben. Ein Zurückziehen des Rohres- wie bei anderen Rohrsystemen empfohlen- ist für Ultra Rib nicht erforderlich.

Es ist darauf zu achten, dass das Rohr ohne zu verkanten in die Muffe eingeschoben wird. Dies gilt insbesondere für 5-m-Baulängen.

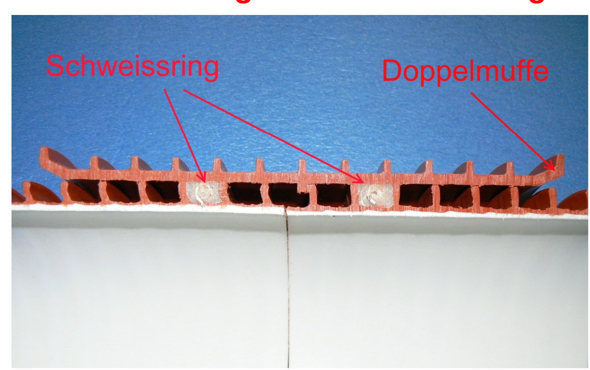
Die maximale Abwinkelung in der Muffe darf ca. 0,5° betragen.

Verlegung mit Ultra Rib 2 Schweissring

Herstellen der Schweissverbindung mit einem Schweissring

Achtung!

Das Herstellen der Schweissverbindung darf nur durch eine von MAINCOR unterwiesene Fachkraft erfolgen. Das Verschweißen von Rohren untereinander ist nur mit dem MAINCOR-Schweißpaket (Doppelmuffe mit 2 Schweissringen) zulässig.
Die Schweissringe sind vor Feuchtigkeit zu schützen und trocken zu lagern.



- Reinigen Sie den Muffeninnenraum der Überschiebmuffe und den Zwischenraum des Spitzendes (Rohr) bis zur 3. Rippe mit einem geeigneten Reinigungsmittel. Hierzu empfehlen wir Tangit – Reiniger von Henkel (nur PE/PP Reiniger verwenden!). Das Ergebnis muss **trocken** und **fettfrei** sein.

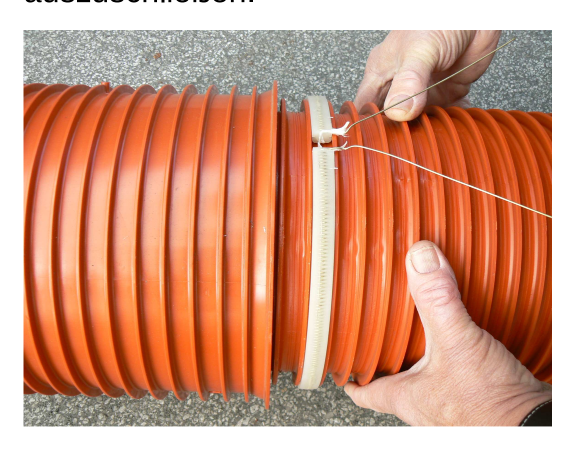




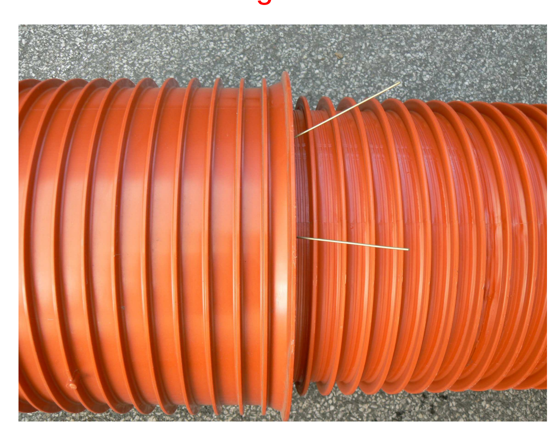
- Der Ultra Rib 2 Schweissring wird zwischen der 2. und 3. Rippe des jeweiligen Spitzendes (Rohr) eingelegt und die Anschlüssen sind nach oben auszurichten.



- Die jeweils beiden von der Doppelmuffe, wegzeigenden Schweißdrähte vorsichtig nach hinten umbiegen, so dass sie flach auf dem Rohr liegen. Ein Kontakt der Schweißdrähte untereinander ist unbedingt zu vermeiden, um einen Kurzschluss auszuschließen.



- Herstellung der Verbindung, d.h. die Muffe (Formstückmuffe) ist vorsichtig ohne Gleitmittel über das Rohr zu schieben.
  Es dürfen keine Zugkräfte an den Anschlüssen wirken.
  Eine Abwinkelung in der Muffe ist nicht zulässig !



- Durchführung der Schweissung: Dabei sind die Parameter der Barcodekarte (automatische Berechnung der Schweißzeit zur Umgebungstemperatur) mittels Lesestift des Schweissgerätes zu übertragen.
  Die Parameter auch manuell bei Schweissgeräten, die keine automatische Berechnung der Schweisszeit zur Umgebungstemperatur, eingegeben werden. Bitte fordern Sie die Parameter hierzu von uns an.



Verlegung mit Ultra Rib 2 Schweissring

Nach jeder Schweißung ist in Abhängigkeit von der Nennweite eine Kühlzeit der Verbindung von

DN 150	DN 200	DN 250	DN 300
15 Min.	20 Min.	25 Min.	30 Min.

unbedingt einzuhalten! In dieser Zeit dürfen die Rohre keiner Belastung ausgesetzt werden (Verfüllung des Grabens, Verdichtungsarbeiten etc.).

Der Schweißbereich und das Schweißgerät sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen und müssen sich im unmittelbarer Nähe zueinander befinden.
Die Schweißzone ist durch eine Unterlage (Isolation) von der Bettung zu trennen und somit vor Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen durch das Bettungsmaterial zu schützen.

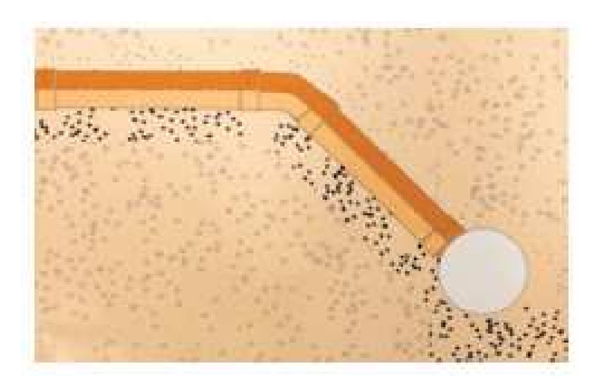
Achtung!
Alle Schweissverbindungen sind vor dem Verfüllen mit einer Druckprüfung auf Dichtheit zu überprüfen.

Anschlüsse an den Hauptkanal

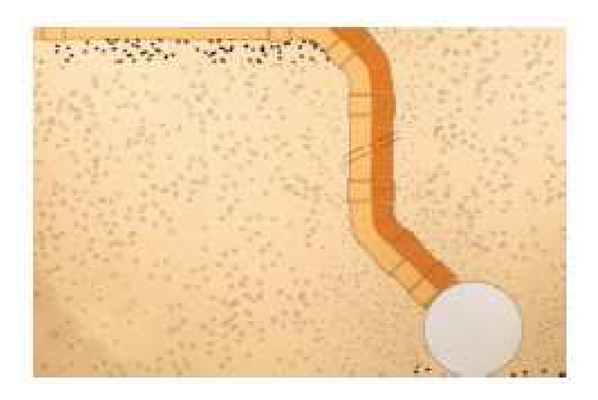
Anschlüsse, z.B. für zukünftige Grundstücksentwässerungsleitungen, sollten gleichzeitig mit dem Straßenkanal geplant und eingebaut werden. Dabei werden 45°-Abzweige bevorzugt. Rohrenden oder Abzweige werden mit dauerhaft wasserdichten, systembezogenen Verschlüssen versehen. Diese sind, soweit erforderlich, gegen Innendruckbelastungen zu sichern.

Sind lotrechte Leitungen aufgrund der örtlichen Umstände nicht zu vermeiden, empfiehlt es sich, den Anschluss zwischen Kämpfer und Scheitel seitlich herauszuführen. Die entsprechende lotrechte Leitung wird mit einem Bogen angeschlossen. Die Formstückgruppe ist in Sand einzubetten. Auf diese besonders zu verdichtende Zone wird hingewiesen. Von der Ummantelung, z.B. mit Beton, wird abgeraten.

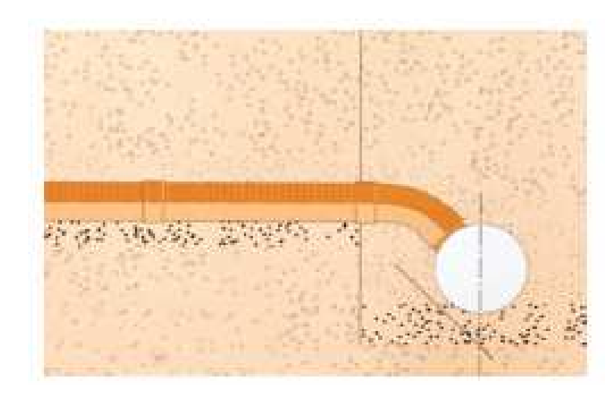
Anschlussleitungen müssen so hergestellt und angeschlossen werden, dass sie Bewegungen aufnehmen können. Mögliche Setzungen im Anschlussbereich sind besonders zu berücksichtigen.



Anschluss im Kämpfer bei geringer Höhendifferenz, Einmündungswinkel 45°



Anschluss im Kämpfer bei beliebiger Höhendifferenz, Einmündungswinkel 45°



Anschluss von Anschlusskanälen an den Straßenkanal

Anschlüsse an Schachtbauwerke

Für den Anschluss an Betonschächte sind systembezogene Schachtfutter vorzusehen, die Gegenstand der Ultra Rib 2-Produktfamilie sind.

Bei Verwendung von Schachtfuttern, die nicht aus der Ultra Rib 2-Produktfamilie stammen, wird eine Gewährleistung der Dichtheit abgelehnt.





Die Abdichtung zwischen Schachtfutter und MAINCOR-Kanalrohr übernimmt der dazugehörige Dichtring.



MAINCOR- Systemschächte haben integrierte Anschlussmuffen. Die Abdichtung übernimmt ein Dichtelement.

Nachträglicher Anschluss

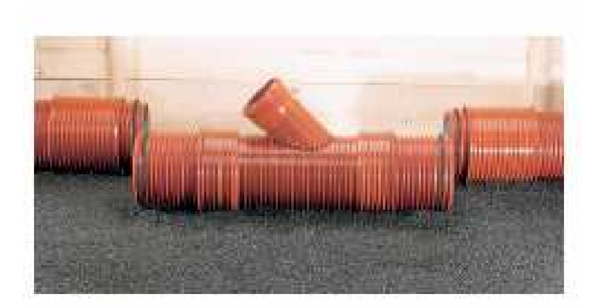
Sofern nicht bereits entsprechende Anschlussmöglichkeiten bei der Verlegung berücksichtigt worden sind, können nachträgliche Anschlüsse an im Betrieb befindliche Leitungen ohne Unterbrechung bzw. mit kurzzeitiger Unterbrechung hergestellt werden.

Es empfiehlt sich jedoch in alle Fällen, systemabhängig vorgefertigte Formstücke einzusetzen. Hierzu eignet sich, unter Beachtung des unter "Verbindung von Rohren" gesagten, folgendes Verfahren.

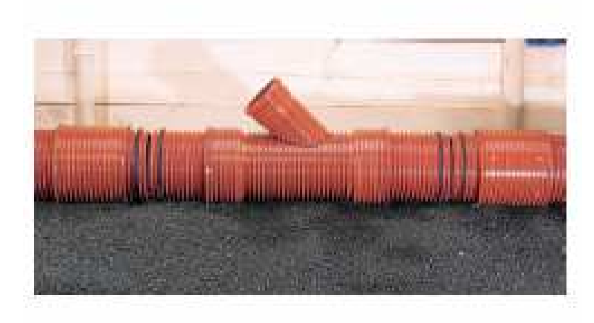
- Kurzrohre (1,5 x DN) mit Dichtringen in Abzweig stecken.



- Baulänge des Abzweigs zzgl. der Länge des Kurzrohre ist gleich der Länge des herauszutrennenden Rohrausschnittes.



- Überschiebmuffen auf die Schaftenden schieben. Dichtringe einlegen sowie Abzweig und Kurzrohre in den Rohr-ausschnitt einfügen.



- Überschiebmuffen bis zur Einstecktiefe über die Kurzrohre schieben. Rohrverbindungen ausrichten nach Höhe und Lage.



Nachträglicher Anschluss

**Einbau von Abzweigstutzen mit Kugelgelenk auf KG.
Anschluss von Grundstücks- und Hausanschlüssen DN 150/200 KG an MAINCOR- Rohre in den Nennweiten DN 250 – 600.**





Achtung!!!
Gemäß der geltenden Sicherheitsregeln dürfen in Rohrgraben nur elektrische Geräte mit einer Sicherheitskleinspannung < 50 Volt verwendet werden.
Aus diesem Grund ist nur eine Akku-Bohrmaschine mit 14mm Bohrfutter einzusetzen.

Der Anschluss sollte mindestens 280mm vor der nächsten Muffe vorge-nommen werden!



- Einbaustelle auf dem Rohr mittig zwischen zwei Rippen markieren und mit einem der Bohrkrone in dieser Bohrung einführen. Kernbohrung zentrisch im 90°-Winkel zur Rohrachse erstellen. Durchmesser der Bohrung 162 bzw. 200mm ± 1mm.

  Mit niedriger Drehzahl bohren!



- Die erstellte Bohrung ist anschließend innen und außen sorgfältig zu entgraten. Danach das Unterteil des Abzweigstutzens durch die Bohrung in das Hauptrohr **drücken**.

  Kein Gleitmittel auf die untere Dichtung auftragen!



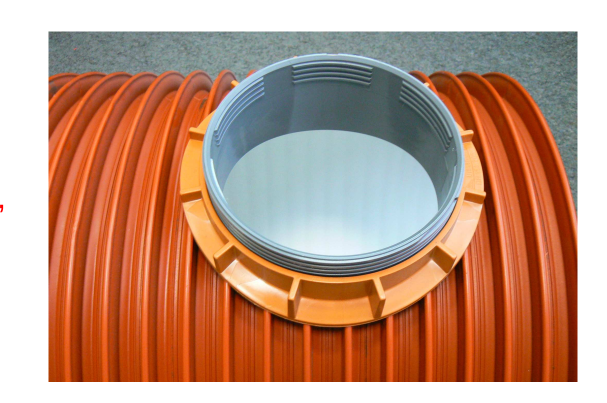
- Das Unterteil im Rohr drehen und dem Rohrradius entsprechend hochziehen bis Halteclips ausklappen, um den Anschluss zu fixieren.

Nachträglicher Anschluss

Einbau von Abzweigstutzen mit Kugelgelenk auf KG.

- Rotbraunen Distanzring auf Führungsnut des Unterteils aufsetzen.

  Das Unterteil in Bohröffnung so zentrieren, dass umlaufend ein gleichmäßiger Ringspalt entsteht.



- Graues Gewinderad innen mit dazugehörigem Gleitmittel bestreichen. Graues Gewinderad so aufsetzen, dass es sich nicht verkantet und leicht verschrauben lässt. Mit einer Hand Anschlussunterteil hochziehen, um es an den Innenradius des Hauptrohres anzupassen. Mit anderer Hand graues Gewinderad handfest verschrauben.



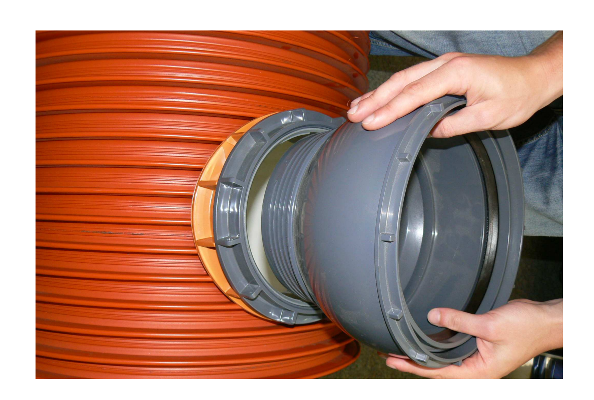
- Gewinderad mit dazugehörigem Gewinderadschlüssel DN 200 fest anziehen, für den Anschluss DN 160 ist ein Schlüsseleinsatz (weiß) erforderlich. Dadurch wird die innere Dichtung zwischen Anschlussunterteil und Hauptrohr verpresst. Korrekten Sitz des Anschlussunterteils im Hauptrohr prüfen.



Nachträglicher Anschluss

Einbau von Abzweigstutzen mit Kugelgelenk auf KG.

- O-Ring und Gewinde des Anschlussoberteils mit zugehörigem Gleitmittel bestreichen und den Anschlussoberteil gerade in das Anschlussunterteil drücken und fest eindrehen.



- Schlüsseleinsatz auf das Oberteil aufsetzen.
  Mit dem Gewinderadschlüssel Anschlussoberteil bis zum Anschlag fest anziehen. Korrekten Sitz des Anschlusses im Hauptrohr prüfen.



Vorgegebene Lage der Einbaumöglichkeiten

Den Anschluss nie unterhalb des Kämpfers einbauen!

Der Konstruktionsvorteil des Kugelgelenkes kann bis zu 5° für Richtungsänderung des Anschlusses genutzt werden. Die verbleibenden 6° sind als Reserve für den Ausgleich des unterschiedlichen Setzungsverhaltens der Rohre gedacht.

Nachträglicher Anschluss

Einbau von Anschweissstutzen auf KG. Anschluss von Grundstücks- und Hausanschlüssen DN 150 KG an MAINCOR- Rohre in den Nennweiten DN 300 – 600.



Achtung!!!
Gemäß der geltenden Sicherheitsregeln dürfen in Rohrgraben nur elektrische Geräte mit einer Sicherheitskleinspannung < 50 Volt verwendet werden. Aus diesem Grund ist nur eine Akku-Bohrmaschine mit 14mm Bohrfutter einzusetzen.

Der Anschluss sollte mindestens 280mm vor der nächsten Muffe vorgenommen werden!

Vorarbeiten

- Einbaustelle auf dem Rohr mittig zwischen zwei Rippen markieren und mit der Bohrkrone die Kernbohrung zentrisch im 90°-Winkel zur Rohrachse erstellen. Durchmesser der Bohrung 164mm.

  Mit niedriger Drehzahl bohren!

- Die erstellte Bohrung ist anschließend innen und außen sorgfältig zu entgraten.

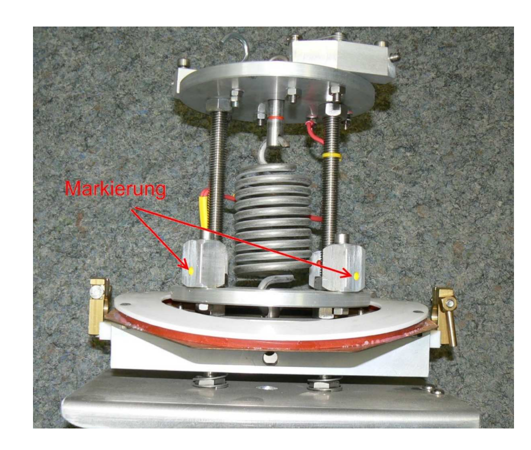
- Die Rohrinnenfläche des Profilkanalrohres muss im Bereich der Heizwendel des Anschweissstutzens absolut sauber, trocken und fettfrei sein. Unmittelbar vor der Montage ist die Schweißzone mit einem geeigneten Reinigungsmittel und ausschließlich mit saugfähigem, nicht faserndem und nicht eingefärbten Papier zu reinigen.

Nachträglicher Anschluss

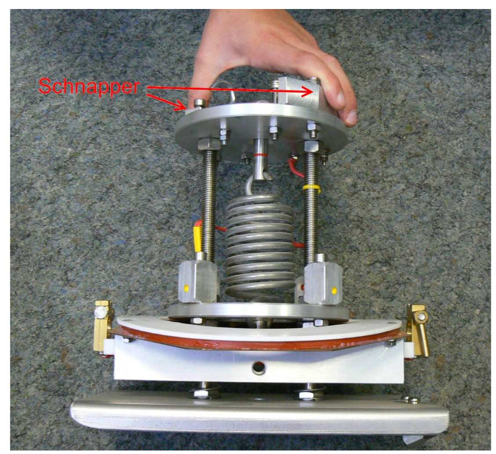
Einbau von Anschweissstutzen auf KG.

Bedienung der Spannvorrichtung

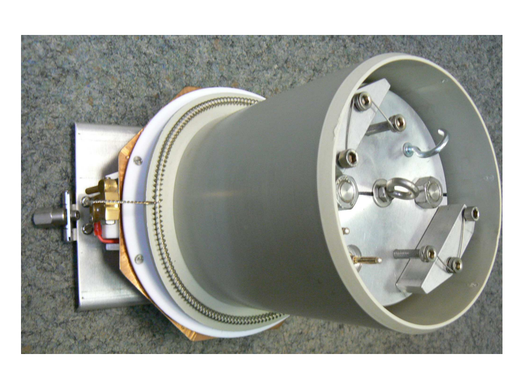
- Bei Verwendung des MAINCOR-Anschweissstutzens (5mm) sind die vier auf der unteren Druckplatte installierten Abstandsklötze mit gelber Markierung nach außen zu drehen. Es ist darauf zu achten, dass die Abstandsklötze rechtwinklig zur Achse stehen.

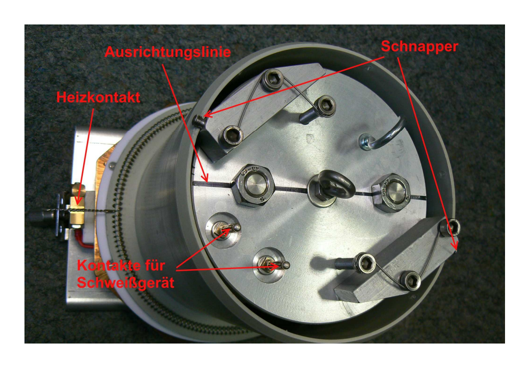


- Der Anschweissstutzen ist von oben über die auf dem Schlitten montierte Spannvorrichtung zu schieben, wobei die auf der oberen Platte montierten Schnapper nach innen gedrückt werden müssen, damit der Stutzen auf der Spannvorrichtung arretiert werden kann.



- Danach den Sattel mit beiden Händen herunterdrücken bis die Schnapper wieder außen über den Rand des Sattelzuges springen.

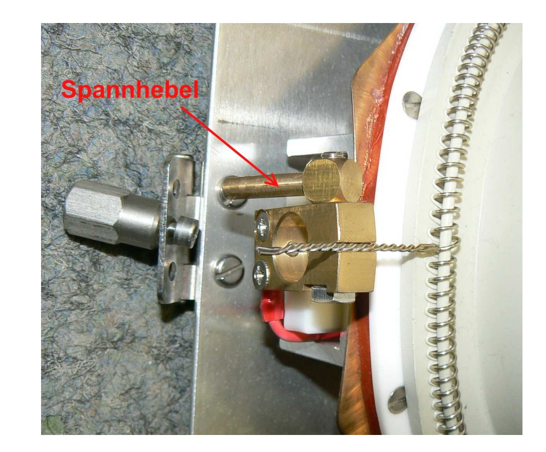




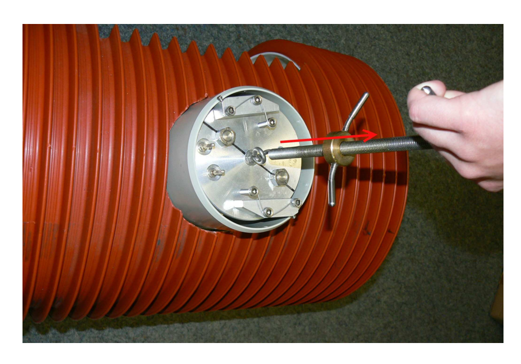
Nachträglicher Anschluss

Einbau von Anschweissstutzen auf KG.

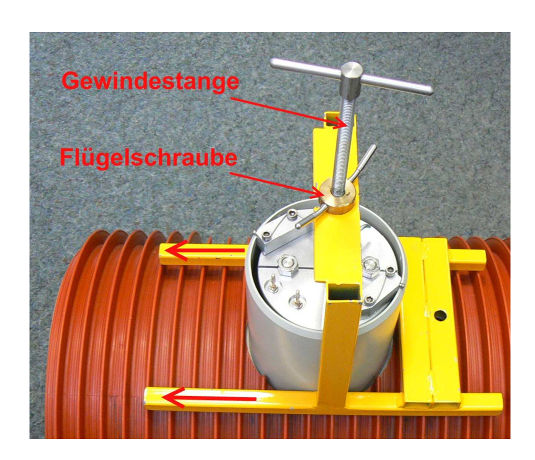
- Positionieren Sie den Sattel auf der Spannvorrichtung so, dass die Heizkontakte in Deckung mit den Klemmbacken sind. Die beiden Klemmblöcke anheben, die Heizkontakte einspannen und die Spannhebel <u>leicht</u> anziehen.



- Bei kurzen Einbaudistanzen wird der Schlitten einschl. aufgespannten Sattel von Hand, bei größeren Entfernungen mit einem angekoppelten Glasfiberstab vor das Abgangsloch geschoben. Die Gewindestange ist dann von außen in die Öse der im Rohr befindlichen Spannvorrichtung einzuhaken und durch die Bohrung zu ziehen bis der Kragen des Sattels an der Innenwand des Profilrohres anliegt.



- Der Spannbock ist in Längsachse des Profilrohres zu positionieren, so dass die Gewindestange in den Querholm des Spannbockes eingehängt werden kann. Der aufgespannte Abgangsstutzen muss in Längsachse des Profilrohres ausgerichtet werden. Als Hilfe dient die schwarze Strichmarkierung auf der oberen Druckplatte.



- Die Flügelschraube so lange im Uhrzeigersinn drehen bis die rote Ringmarkierung der Zugstange an der oberen Druckplatte der Spannvorrichtung sichtbar wird. Der Stutzen hat nun die erforderliche Vorspannung und ist zur Verschweißung mit dem Profilkanalrohr vorbereitet.



Nachträglicher Anschluss

Einbau von Anschweissstutzen auf KG.

Vorbereitung des Schweissvorganges

Das Schweissgerät außen am Profilkanalrohr in Position bringen und die ,Bedienungsanleitung und Sicherheitshinweis oder die Vorschriften des jeweils verwendeten Schweissgeräteherstellers unbedingt vor Inbetriebnahme und Aufnahme des Schweissvorgangs beachten.
Es können sämtliche herkömmliche E-Muffen-Schweissgeräte mit 48 V Spannung, Temperaturkompensation, Barcode-Lesestift und 4 mm Steckkontakten verwendet werden.

Entgraten Sie die Abgangsbohrung und entfernen Sie die angefallenen Sägespäne Feilen oder Schmirgeln am Rohr ist unzulässig, da Verunreinigungen eingerieben werden!

- **Einschalten des Schweissgerätes**
  Das Schweißgerät wird nach dem Anschluss des Versorgungskabels an das Netz oder an den Generator durch den Hauptschalter eingeschaltet.

- **Kontaktieren des MAINCOR – Anschweissstutzens**
  Die beiden Schweisskabel mit den Adaptern auf die von außen am Aufspannwerkzeug gut sichtbaren Kontakte stecken und auf festen Sitz überprüfen. Die Kabel grundsätzlich so positionieren, dass weder seitlich noch axial eine Zugbelastung auf die Steckverbindung wirkt.
  Achten Sie darauf, dass die Steckkontakte am Aufspannwerkzeug sauber sind!
  Verschmutzte Kontakte führen zu Fehlschweißungen, außerdem zu Überhitzung und Verschmorung der Anschlussstecker.

- **Fittingcode mit Lesestift einlesen und Schweissprozess starten**
  Der MAINCOR – Anschweißstutzen ist außen mit einem Barcode versehen. Der Fittingcode wird eingelesen, indem der Lesestift leicht geneigt vor dem Etikett aufgesetzt und gleichmäßig zügig mit leichtem Druck über den Barcode geführt wird.
  Bei Nichterfassung der Daten muss der Vorgang wiederholt werden.
  Bei korrekten Erfassen der Daten ertönt ein akustisches Signal und der Schweissprozess kann gestartet werden.

Nachträglicher Anschluss

Einbau von Anschweissstutzen auf KG.

- **Schweißprozess**
  Die Vorspannung der Federn des Aufspannwerkzeuges ist so gewählt, dass die spiralförmige Heizwendel mit integrierter PP-Seele entsprechend der Zunahme der Temperatur kontinuierlich in die Wandung des Profilkanalrohres eindringt und eine homogene Verschweissung mit zusätzlicher mechanischer Verzahnung gewährleistet. Der Schweissprozess wird während der gesamten Schweisszeit nach den vorgegebenen Schweissparametern des Fittingcodes überwacht.

- **Ende des Schweissprozesses**
  Der Schweissprozess ist beendet, wenn die Ist-Schweisszeit der Soll-Schweisszeit entspricht.

- **Abbruch des Schweissprozesses**
  Der Schweissprozess ist fehlerhaft, wenn eine Störungsmeldung im Klartext angezeigt wird und das akustische Signal im Intervallton ertönt.
  Nach Ablauf der Abkühlzeit kann der Schweissvorgang wiederholt und dokumentiert werden.

- **Abkühlzeit**
  Die Abkühlzeit ist gemäß Angabe des Herstellers zu beachten! Der Barcode des Herstellers beinhaltet die Abkühlzeit. Zu beachten ist, dass in dieser Zeit keine äußeren Kräfte auf den noch warmen Anschweißstutzen wirken.
  Nach Ablauf der Abkühlzeit sind beide Adapter von den Schweisskontakten abzuziehen und der Hauptschalter des Schweissgerätes ist auszuschalten.

- **Demontage des Aufspannwerkzeuges**
  Den exzentrisch auf der oberen Druckplatte sitzenden Haken kurz anheben, die beiden Schnapper mit der anderen Hand zusammendrücken und die Vorrichtung absenken. Die Flügelschraube der Gewindestange gegen den Uhrzeigersinn drehen bis der Spannbock seitlich weggezogen werden kann. Das Spannwerkzeug wird nur noch von Hand mit der Gewindestange und den eingeklemmten Schweißkontakten gehalten. Um die Spannvorrichtung von den Klemmkontakten im Rohr zu lösen, ist auf die obere Platte von Hand etwas Druck zugeben. Die Vorrichtung hängt nur noch an der Gewindestange und kann jetzt im Rohr abgesetzt werden.
  Die Gewindestange ist auszuhacken und die Schlitteneinheit kann mit einem Glasfiberstab oder einem Zugseil zurück in die Ausgangsposition geschoben werden.

- **Verpackung der Einbauausrüstung**
  Kontrollieren und säubern Sie nach Beendigung der Einbauarbeiten die Werkzeuge und verpacken Sie diese in der dafür vorgesehenen Transportkiste. Eine Teilliste finden Sie an der Innenseite des Deckels.

Übergang auf andere Rohrtypen

Müssen verschiedene Rohrtypen miteinander verbunden werden, sind diese mit einer Flex-Seal*-Übergangskupplung für Ultra Rib 2-Rohre leicht und sicher herzustellen. Bei größeren Wandstärkensprüngen wird ein Ausgleichsring verwendet. Dabei ist die Standarddichtung des Ultra-Rib-Rohres wie gewohnt einzulegen.

Der Ausgleichsring wird nun so darüber geschoben, dass er über der Ultra Rib 2-Dichtung zu liegen kommt. Die Spannbänder der Kupplung werden gelockert und die Kupplung wird über das Ende des dickeren Rohres gezogen.

Beide Enden werden nun ineinander gesteckt, bis der Ausgleichsring stirnseitig mit der Kupplung abschließt (Gleitmittel wird nicht benötigt.).

Die Scherringe werden zunächst außen und dann innen mit dem vom Hersteller empfohlenen Anzieh-moment festgezogen.

Danach wird der Boden unter der Leitung vorsichtig verdichtet.

Die Verbindungshinweise des Her-stellers* sind zu beachten.

*Firma Flex-Seal, Kassel
Telefon: 05 61/ 4 49 12



Übergang auf Betonrohr



Übergang auf Steinzeugrohr



Übergang auf Gussrohr

Verfüllen des Rohrgrabens

Verfüllen und Verdichten

Die Herstellung der Leitungszone und der Hauptverfüllung sowie die Entfernung der Verbaus haben bedeutenden Einfluss auf das Tragverhalten des Systems Rohr/ Boden. Baustoffe, die für die Leitungszone geeignet sind, können auch für die Hauptverfüllung verwendet werden.

Leitungszone

Die Bettungszone, Seitenverfüllung und Abdeckzone sind entsprechend der Planung und den Vorgaben der statischen Berechnung auszuführen.

Die Leitungszone ist dabei gegen jede vorhersehbare Veränderung der Tragfähigkeit, Standsicherheit oder Lage zu schützen, die ausgelöst werden kann durch:

- Entfernen des Verbaus
- Grundwassereinwirkung
- andere angrenzende Rohrverlegungsarbeiten

Während des Bodeneinbaus in der Leitungszone bis 30 cm über Rohrscheitel ist besonders zu beachten, dass:

- die Rohrleitung nicht aus ihrer Richtung und Lage gebracht wird; hilfreich können Sandkegel oder andere Hilfsmittel sein
- das lagenweise Einbringen geeigneten Bodens und intensive Verdichtung bis über Kämpferhöhe sichergestellt wird.

Aushub mit darin enthaltenen Steinen größerer Körnung ist gemäß DIN EN 1610 für die Hauptverfüllung zugelassen.

Die Verdichtung und das eingebrachte Material tragen unmittelbar zur Standsicherheit bei. Jede Schüttlage ist für sich zu verdichten - von Hand oder aber mit leichten Verdichtungsgeräten.

Verfüllen des Rohrgrabens

Verdichten

Die Hauptverfüllung ist, um Oberflächensetzungen zu vermeiden, entsprechend der Planung und den Vorgaben so auszuführen, dass eine ausreichende Verdichtung sichergestellt ist. Höhere Werte als in der statischen Berechnung gefordert können sich nach anderen Vorschriften, z.B. der ZTVE-StB 94, ergeben. Schlagartiges Füllen großer Erdmassen ist unzulässig.

Der Grad der Verdichtung muss mindestens den Angaben der statischen Berechnung der Rohrleitung entsprechen. Die Wahl des Verdichtungsgerätes, die Zahl der Verdichtungsvorgänge und die zu verdichtende Schichtdicke müssen auf das zu verdichtende Material abgestimmt sein.

Charakteristisch für gute Lagerungsbedingungen sind folgende Verdichtungsgrade:

- Proctordichte D_{Pr} = 95% bei nichtbindigen und schwachbindige Böden.

- Proctordichte D_{Pr} = 92% bei bindigen Böden.

Einschlämmen ist nur in Ausnahmefällen und nur bei geeigneten, nichtbindigen Böden zulässig.
Es muss darauf hingewiesen werden, dass mittlere und schwere Verdichtungsgeräte erst ab einer Überdeckungshöhe von 1,0 m über Rohrscheitel eingesetzt werden dürfen. Eine mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung über den Rohren darf erst nach Einbau einer Schichtdicke von mindestens 30 cm erfolgen. Geeignet sind dafür leichte Verdichtungsgeräte.

Entfernen des Verbaus

Das Entfernen des Verbaus aus der Leitungszone nach Abschluss der Hauptverfüllung kann zu ernsthaften Folgen für das Tragverhalten und zu Veränderungen der Seiten- und Höhenlage der Rohrleitung führen. Die Entfernung des Verbaus sollte während der Herstellung der Leitungszone fortschreitend erfolgen. Wenn dies nicht möglich ist, sind besondere Maßnahmen notwendig:

- besondere statische Berechnung
- Verbleiben von Teilen des Verbaus im Boden
- Verfüllung entstandener Holzräume
- zusätzliche Verdichtung der Seitenverfüllung nach dem Entfernen
- besondere Wahl des Baustoffes für die Leitungszone

Anmerkung:
Die Entfernung des Verbaus muss mit den Einbaubedingungen der statischen Berechnung übereinstimmen.

Geräteart		Dienstgewicht [kg]	Verdichtbarkeitsklassen V 1 Eig- nung	V 1 Schütthöhe [cm]	V 1 Zahl Überg.	V 2 Eig- nung	V 2 Schütthöhe [cm]	V 2 Zahl Überg.	V 3 Eig- nung	V 3 Schütthöhe [cm]	V 3 Zahl Überg.
1. Leichte Verdichtungsgeräte (vorwiegend für Leitungszone)											
Vibrations-stampfer	leicht mittel	bis 25 25 - 60	+ +	bis 15 20-40	2 - 4 2 - 4	+ +	bis 15 15 - 30	2 - 4 3 - 4	+ +	bis 10 10 - 30	2 - 4 2 - 4
Flächen-rüttler	leicht mittel	bis 100 100 - 300	+ +	bis 20 20 - 30	3 - 5 3 - 5	o o	bis 15 15 - 25	4 - 6 4 - 6	- -	- -	- -
Vibrations-walzen	leicht	bis 600	+	20 - 30	4 - 6	o	15 - 25	5 - 6	-	-	-
2. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte (oberhalb der Leitungszone ab 1m Überdeckungshöhe)											
Vibrations-stampfer	mittel schwer	25 - 60 60 - 200	+ +	20 - 40 40 - 50	2 - 4 2 - 4	+ +	15 - 30 20 - 40	2 - 4 2 - 4	+ +	10 - 30 20 - 30	2 - 4 2 - 4
Fächen-rüttler	mittel	300 - 750	+	30 - 50	3 - 5	o	20 - 40	3 - 5	-	-	-
Vibrations-walzen	mittel	600 - 8000	+	20 - 50	4 - 6	+	20 - 40	5 - 6	-	-	-
+ gut geeignet o bedingt geeignet - nicht geeignet		V 1 = Michtbindige bis schwachbindige, grobkörnige und gemische Böden V 2 = Bindige, gemischte Böden V 3 = Bindige, feinkörnige Böden									

Anwendungsgebiete empfohlener maschineller Verdichtungsgeräte. Quelle: A 139, Juni 2001
Die vorstehenden Angaben stellen durchschnittliche Leistungswerte dar. Bei ungünstigen Bedingungen (z.B. relativ hoher Wassergehalt, Grabenverbau) kann eine Herabsetzung der angegebenen Schütthöhen erforderlich werden, während bei besonders günstigen Bedingungen eine Überschreitung möglich ist. Genaue Werte lassen sich über eine Probeverdichtung feststellen.

Dichtheitsprüfungen gemäß der DIN EN 1610

Prüfung mit Wasser (Verfahren „W“)

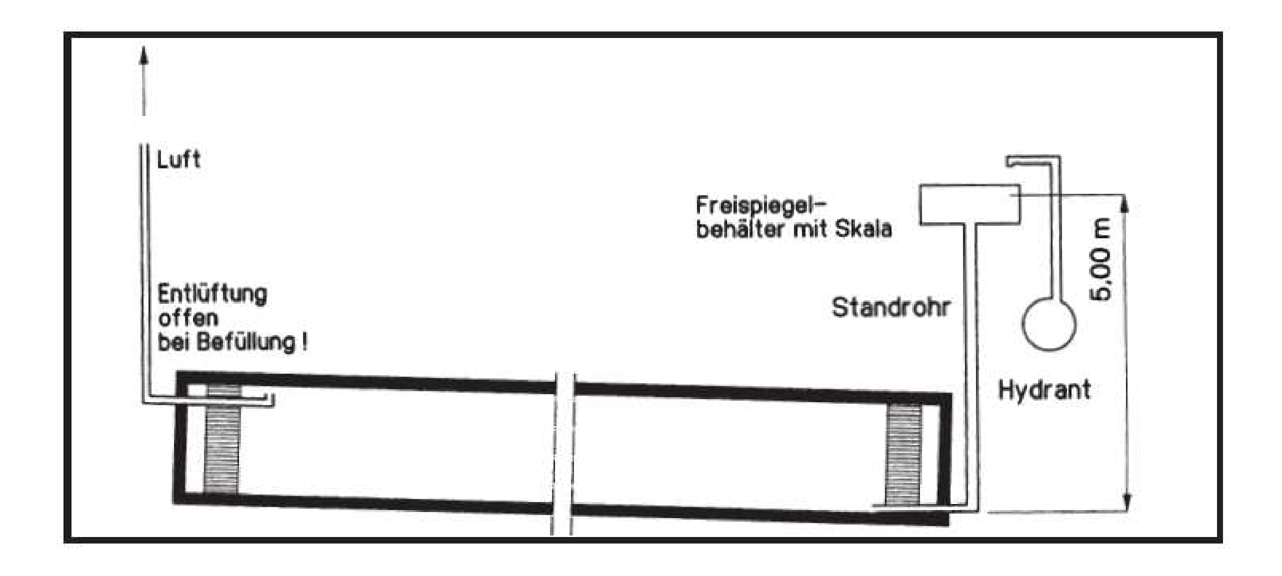
Die Prüfung auf Dichtheit von Rohrleitungen, Schächten und Inspektionsöffnungen ist entweder mit Luft (Verfahren „L“) oder Wasser (Verfahren „W“) durchzuführen. Die getrennte Prüfung von Rohren und Formstücken sowie Schächten und Inspektionsöffnungen, z.B. Rohre mit Luft und Schächte mit Wasser, darf erfolgen. Im Falle der Prüfungen mit Luft „L“ ist die Anzahl der Wiederholungsprüfungen bei Versagen unbegrenzt. Im Falle einmaligen oder wiederholten Nichtbestehens der Prüfung mit Luft ist der Übergang zur Prüfung mit Wasser zulässig und das Ergebnis der Prüfung mit Wasser ist dann allein entscheidend.
Steigt während der Prüfung der Grundwasserspiegel oberhalb des Rohrscheitels an, darf eine Infiltrationsprüfung mit fallbezogenen Vorgaben vorgenommen werden.

Eine Vorprüfung kann vor Einbringen der Seitenverfüllung durchgeführt werden. Für die Abnahmeprüfung ist die Rohrleitung nach Verfüllen und Entfernen des Verbaus zu prüfen; die Wahl der Prüfung mit Luft oder Wasser darf durch den Auftraggeber bestimmt werden.

Sämtliche Öffnungen des zu prüfenden Leitungsabschnittes einschließlich aller Abzweige und Einmündungen sind wasserdicht und drucksicher zu schließen.

Es empfiehlt sich – insbesondere im Grundstücksbereich – die Formstücke durch Einschlagen von Pfählen bzw. durch Verwendung entsprechender Sicherungsschellen so zu verankern, dass Lageveränderungen vermieden werden.

	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 800	DN 1000
Füllmenge [l/m]	17,7	31,4	49,1	70,7	125,7	196,3	282,73	502,6	785,3
Wasserzugabe [l/m]	0,070	0,094	0,117	0,141	0,1884	0,2356	0,2827	0,3769	0,4712



Dichtheitsprüfungen gemäß der DIN EN 1610

Kräfte aus dem Innendruck

Auch in geraden Haltungen sind Rohre und Leitungen gegen die in horizontaler Richtung wirkende Druckkräfte entsprechend abzustützen.

Abzustützende Kräfte bei einem Prüfdruck p = 0,5 bar					
DN d [mm]	Axialkraft F [kN]	resultierende Kraft für Bogenwinkel K [kN]			
		a = 15°	a = 30°	a = 45°	a = 90°
150	0,884	0,231	0,457	0,676	1,250
200	1,571	0,410	0,813	1,202	2,221
250	2,454	0,641	1,270	1,878	3,471
300	3,534	0,923	1,829	2,705	4,998
400	6,283	1,640	3,252	4,809	8,886
500	9,817	2,563	5,082	7,514	13,883
600	14,143	3,691	7,320	10,825	20,001
800	25,132	6,559	13,008	19,236	35,541
1000	39,269	10,248	20,325	30,057	55,533

Die Rohrleitung ist - sofern noch abgedeckt - gegen Lageveränderungen zu sichern. Die Leitung ist mit Wasser zu füllen, so dass sie weitgehend luftfrei ist. Sie wird deshalb zweckmäßig vom Leitungstiefpunkt aus so langsam gefüllt (siehe Abbildung Seite 40), dass an den ausreichend groß bemessenen Entlüftungsstellen am Leitungshochpunkt die in der Rohrleitung enthaltene Luft entweichen kann.

Die zu füllende Leitung darf dabei nicht direkt an eine Druckleitung (z.B. über Hydranten) angeschlossen werden. Sie ist im freien Zulauf über ein Druckausgleichsgefäß zu befüllen.

Zwischen dem Füllen und Prüfen der Leitung ist eine ausreichende Zeitspanne (1 Stunde) vorzusehen, um vom Füllvorgang her in der Leitung noch verbleibender Luft die Möglichkeit zum allmählichen Entweichen zu geben.

Der Prüfdruck ist auf den tiefsten Punkt der Prüfstrecke zu beziehen. Freispiegelleitungen sind mit 0,5 bar Überdruck (Wasser) zu testen. Der Prüfdruck, der vor Beginn der Kontrolle aufgebracht sein muss, ist gemäß DIN EN 1610 dreißig Minuten zu halten. Gegebenenfalls ist unter ständigem Nachfüllen die für die Wasseraufnahme benötigte Wassermenge nachzufüllen und zu messen.

Die Prüfanforderung ist erfüllt, wenn das Volumen des zugefüllten Wassers nicht größer ist als :

0,15 l/m^2 in 30 Min. — **für Rohrleitungen**
0,20 l/m^2 in 30 Min. — **für Rohrleitungen und Schächte**
0,40 l/m^2 in 30 Min. — **für Schächte und Inspektionsöffnungen**

Dichtheitsprüfungen gemäß der DIN EN 1610

Prüfung mit Luft (Verfahren „L“)

Die alternative Luftdruckprüfung ist wegen der vielen Vorteile gegenüber der Wasserdruckprüfung ein gängiges Verfahren.

Prüfzeiten für Rohrleitungen (ohne Schächte und Inspektionsöffnungen) sind unter Berücksichtigung von Rohrdurchmessern und Prüfverfahren entsprechend verschiedenen Prüfdrücken (LA, LB, LC, LD) der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen und auf Übereinstimmung zu prüfen. Ist der Druckabfall > Δp, so ist die Prüfung zu wiederholen. Wird abermals Δp überschritten, so muss die Dichtheit mittels Wasserdruckprüfung nachgewiesen werden.
Diese ist dann entscheidend.

Prüfverfahren	po*)	Δp	t = Prüfzeit [min]							
	[mbar] bzw. ([kPal])		DN 150	DN 200	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 800	DN1000
LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	11,5	14	19	24
LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	9	11	15	19
LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	6,5	8	11	14
LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	7

***) Druck über Atmosphären**

Dichtheitsprüfung gemäß der DIN EN 1610

Das Verfahren sollte vom Auftraggeber bestimmt werden. Auf vorsichtige Handhabung bei der Prüfung wird aus Sicherheitsgründen hingewiesen. Auf einen dichten und sicheren Sitz der Absperrelemente ist zu achten!

Der Anfangsdruck soll den erforderlichen Prüfdruck p_o um etwa 10% überschreiten und ca. 5 Minuten aufrechterhalten werden. Wenn der Druckabfall Δp nach der durchgeführten Prüfung geringer ist als der in der Tabelle (Seite 42) angegebene Werte, ist die Prüfung bestanden.

Die Dichtheitsprüfung für ein Kunststoffrohr DN 300 ist nach der Methode LS bestanden, wenn der Druckabfall nicht größer ist als 15 mbar in 2 Min. Prüfzeit. Der Druckabfall ist aufzuzeichnen und auf Übereinstimmung zu prüfen. Beträgt der Druckabfall > Δp, so ist die Prüfung zu wiederholen. Nach mehrfacher Überschreitung ist die Dichtheit mittels Wasserdruckprüfung nachzuweisen.

Beispiel: Durchführung der Prüfung (Verfahren LD)

Prüfverfahren	po*) (mbar)	Δp [kPa]	t = Prüfzeit [min]	
			DN 200	DN 300
LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	2

Dichtheitsprüfung bei Schächten

Die Dichtheitsprüfung der Schächte ist vorzugsweise als Wasserdruckprüfung durchzuführen. Das Prüfobjekt wird bis 0,5 m oberhalb des Rohrscheitels der einbindenden Abwasserleitungen und -kanäle mit Wasser gefüllt. Innerhalb der Prüfzeit von 15 Minuten darf die zur Aufrechterhaltung des Prüfdruckes notwendige Wasserzugabe 0,4 l/m^2 benetzter Schachtwanderung (einschließlich des Schachtbodens) nicht überschreiten.

Dichtheitsprüfungen gemäß der DIN EN 1610

Prüfung während des Rohreinbaus

Allgemeines

Zur Sicherstellung einer fach- und normgerechten Bauausführung sollten die nachstehend ergänzend aufgeführten Prüfungen bereits während des Einbaus der Rohre und Formstücke laufend vorgenommen werden, z.B. im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung bei der gütegesicherten Bauausführung. Durchgeführte Prüfungen sind zu dokumentieren.

Sichtprüfungen

Die Sichtprüfung an Bauteilen und Einbauhilfsmitteln beinhaltet u.a.

- Funktionskontrolle der Geräte zum Einbau
- laufende Kontrolle und ggf. Justierung der Lasereinstellung
- Richtung, Höhenlage und Gefälle der Rohre und Formstücke
- Untersuchung der Rohre und Formstücke auf Beschädigungen
- Ausführung der Rohrverbindung
- Ausführung der Anschlüsse

Vor dem Einbringen der Seitenverfüllung ist die Rohrleitung nochmals auf ihre planmäßige Lage zu prüfen.

Verlegung von Ultra Rib 2-Rohren in Wasserschutzzonen

Sofern ein Einbau in Wasserschutzgebieten vorgesehen ist, wenden Sie sich bitte an unser Produktmanagement.
Telefon: 0 23 65 / 69 6-495
Telefax: 0 23 65 / 69 6-102

Erläuterungen zum Objektfragebogen auf Seite 46

Überschüttungsbedingungen

Bei der Grabenverfüllung oberhalb der Leitungszone werden vier Überschüttungsbedingungen A 1 bis A 4 unterschieden:

A 1: Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).

A 2: Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Kanaldielen oder Leichtspunddielen (bis zu einer Profilhöhe von 80 mm), die erst nach dem Verfüllen gezogen werden.
Verbauplatten oder –geräte, die bei der Verfüllung des Grabens schrittweise entfernt werden; unverdichtete Grabenfüllung; Einspülen der Verfüllung (nur geeignet bei Böden der Gruppe G 1).

A 3: Senkrechter Verbau des Rohrgrabens mit Spundwänden, Holzbohlen, Verbauplatten oder –geräte, die erst nach dem Verfüllen entfernt werden.

A 4: Lagenweise gegen den gewachsenen Boden verdichtete Grabenverfüllung mit Nachweis des nach ZTVE-StB erforderlichen Verdichtungsgrades (siehe Abschnitt 4.2.); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau). Die Überschüttungsbedingung A 4 ist nicht anwendbar bei Böden der Gruppe G 4.

Einbettungsbedingungen

Für die Einbettung in die Leitungszone werden vier Einbettungsbedingungen B 1 bis B 4 unterschieden.

B 1: Lagenweise gegen den gewachsenden Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Einbettung (ohne Nachweis des Verdichtungsgrades); gilt auch für Trägerbohlwände (Berliner Verbau).

B 2: Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Kanaldielen oder Leichtspunddielen (bis zu einer Profilhöhe von 80 mm), die erst nach dem Verfüllen gezogen werden.
Verbauplatten oder –geräte, unter der Voraussetzung, dass die Verdichtung des Bodens nach dem Ziehen des Verbaus sichergestellt ist.

B 3: Senkrechter Verbau innerhalb der Leitungszone mit Spundwänden und Verdichtung gegen den Verbau.

B 4: Lagenweise gegen den gewachsenden Boden bzw. lagenweise in der Dammschüttung verdichtete Einbettung mit Nachweis des ZTVE-StB erforderlichen Verdichtungsgrades.
Die Einbettungsbedingung B 4 ist nicht anwendbar bei Böden der Gruppe G4.

Objektfragebogen

Objektfragebogen

Angaben des Ausschreibenden zur statischen Berechnung

MAINCOR

Bitte diese Seite kopieren, ausfüllen und per Fax an: 02365 696-102

Fax-Nr.: ....

Adresse: ....

....

____

Datum: ....

Bauvorhaben: ______________________

Ansprechpartner: ....

Nennweite DN:

☐☐☐ mm

☐ Ultra Rib 2 PP SN10 ☐ Ultra Rib 2 Rain

☐ Ultra Rib 2 PP SN16 ☐ ____________

Einbettungsbedingungen:

☐ B1
☐ B2
☐ B3
☐ B4

Überschüttungsbedingungen:

☐ A1
☐ A2
☐ A3
☐ A4

Bodenart (ATV A 127, Tabelle 1):

(Spalten: anstehender Boden, Überschüttung, Leitungszone)

☐☐☐ G1 - nichtbindiger Sand und Kies
☐☐☐ G2 - schwachbindiger Sand und Kies
☐☐☐ G3 bindige Mischböden und Schluff
☐☐☐ G4 bindige Böden (z. B. Ton)
☐☐☐ sonstige Böden

Baugrund:

☐ wie anstehender Boden
☐ sehr hart oder felsig
☐ nicht tragfähiger Boden
☐ Gründung der Rohrleitung auf:

....

☐ Tiefe der Gründung / untere Rohrsohle

....

Überschüttung:

☐ Auffüllen oder Damm
☐ Graben*
☐ Mehrfachgraben* (Skizze beifügen)
☐ Stufengraben* (Skizze beifügen)

* Nur wenn Grabenwände auf Dauer erhalten bleiben

Verkehrslast:

☐ SLW 60 ☐ SLW 30
☐ LKW 12
☐ UIC 71 mehrgleisig
☐ UIC 71 eingleisig
☐ keine Verkehrslast
☐ sonstige Verkehrslast: ☐ sonstige Lasten:

....

Auflager:

☐ auf gewachsenen Boden
☐ Kies-Sand-Auflage
☐ Sonderausführung:

Auflagerwinkel:

☐ 120° (ab ca. DN 1000)
☐ 90°
☐ 60° (für Sonderfälle)

- für Verformungsnachweise

☐ 180°

Grundwasser:

☐ nicht vorhanden
☐ vorhanden:
☐ Höhe über Rohrsohle max.

☐ m

Überdeckung in Meter:

von ☐ m bis ☐ m

Angaben des Rohrverlegers zur statischen Berechnung

Breite der max. Grabensohle:

☐ m

Böschungswinkel:

☐ 45°ohne Verbau
☐ 60°ohne Verbau
☐ 90°mit Verbau

Verbauart:

☐ kein Verbau
☐ waagerechter Verbau
☐ senkr. Kanaldielen
☐ senkr. Leichtspundprofile
☐ senkr. Holzbohlen
☐ senkr. Spundprofile
☐ Verbauplatten, -geräte
☐ Sonstige:

Rückbau des Verbaues

☐ schrittweise beim Verfüllen
☐ nach dem Verfüllen in einem Zuge
☐ schrittweise nur in der Leitungszone mit wirksamer Nachverdichtung

per Fax an: 2365 696-102

Maincor Anger GmbH - Brasserstrasse 251 - 45768 Marl

MAINCOR Anger GmbH
Brassertstraße 251
45768 Marl
Germany

Tel.: +49 2365 696-100
Fax: +49 2365 696-102
Email: info@maincor-anger.de

www.maincor-anger.de

V.130524MdG
Akt. 576383